

**Hydraulic/pneumatic device for adjustment of a component etc. has hollow elastically deformable part with actuating section to move between two positions when charged with pressure medium**

**Patent number:** DE10108371

**Publication date:** 2001-10-18

**Inventor:** KOPACKA MILAN (SK); BAKO MILAN (SK)

**Applicant:** KOPACKA MILAN (SK); BAKO MILAN (SK)

**Classification:**

**- International:** *B25J9/14; B25J15/12; F15B15/10; B25J9/14; B25J15/12; F15B15/00; (IPC1-7): F15B15/10*

**- european:** B25J9/14B; B25J15/12; F15B15/10B

**Application number:** DE20011008371 20010221

**Priority number(s):** SK20000000543 20000413

**Also published as:**



WO0179707 (A1)

**Report a data error here**

**Abstract of DE10108371**

The device has a hollow elastically deformable part (20) with an actuating section (8), which is adjustable between two positions. A deformable connection part (4) is positioned relative to a wall (5) of the part to divide the wall into sections of different expansion. The connection part extends from the actuating section in a direction towards the deformable part, resp. connects the actuating section to another actuating section. The connection part is shaped like a tape, cable, rope, etc., is of rubber, plastic, or metal, and is an integral part of the wall.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 08 371 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 15 B 15/10**

⑳ Aktenzeichen: 101 08 371.8  
㉔ Anmeldetag: 21. 2. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 18. 10. 2001

**DE 101 08 371 A 1**

③① Unionspriorität:  
0543/00 13. 04. 2000 SK

⑦① Anmelder:  
Kopacka, Milan, Marianka, SK; Bako, Milan,  
Marianka, SK

⑦④ Vertreter:  
Jeck . Fleck . Herrmann Patentanwälte, 71665  
Vaihingen

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patontfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 200 04 326 A1  
DE 197 30 838 A1  
EP 10 35 333 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Vorrichtung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine druckmittelbetriebene Vorrichtung mit mindestens einem hohlkörperartigen und elastisch verformbaren Glied mit mindestens einer Betätigungspartie. Diese Betätigungspartie ist aus einer Lage in eine andere Lage verstellbar. Es ist mindestens ein verformbares und abstandsfrei zur Wand des Gliedes angeordnetes Verbindungsmittel vorgesehen, das die Wand in Bereiche mit unterschiedlicher Ausdehnung unterteilt, sich von der Betätigungspartie in Richtung des Gliedes erstreckt bzw. diese Betätigungspartie mit einer anderen Betätigungspartie verbindet.

**DE 101 08 371 A 1**



[0001] Die Erfindung betrifft eine druckmittelbetriebene Vorrichtung zum Verstellen eines Gliedes aus einer Lage in eine andere Lage.

[0002] Bei herkömmlichen Vorrichtungen der eingangs genannten Art, wie sie z. B. in der EP 1 035 333 A1 beschrieben sind, sind in der elastischen Wand der Vorrichtung undeformbare Fäden eingebracht, die in Bezug auf die Längsachse der Vorrichtung einen Winkel  $\alpha = 0$  einschließen. Dadurch wird erreicht, dass beim Beaufschlagen der Vorrichtung mit Druckmedium die Arbeitspartie sowohl eine Dreh- bzw. Schwenk- als auch eine Hinbewegung ausübt. Die Axiallänge der Vorrichtung wird hierdurch vergrößert. Wird der Druck in der Vorrichtung abgebaut, übt die Arbeitspartie eine Herbewegung aus und nimmt die ursprüngliche Position ein, und zwar aufgrund der Eigenelastizität der Wand. Der Aufbau dieser Vorrichtung ist insofern aufwändig, als die ganze Wand mit Fäden aus einem anderen Werkstoff gleichmäßig versehen sein muss, um die gewünschte Wirkung zu erreichen. Eine kinematische Umkehr der Bewegungen ist bei der bekannten Vorrichtung nicht möglich.

[0003] Ausgehend von dem obigen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, hier Abhilfe zu schaffen.

[0004] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Man erkennt, dass die Erfindung jedenfalls dann verwirklicht ist, wenn es sich um eine druckmittelbetriebene Vorrichtung zum Verstellen mindestens eines Gliedes mit mindestens einer Betätigungspartie handelt, welche die Besonderheit des Anspruchs 1 aufweist. Beim Beaufschlagen der Vorrichtung mit Druckmedium (Gas oder Flüssigkeit) kann die Betätigungspartie, je nach Ausgestaltung des Gliedes, unterschiedliche Bewegungen ausüben. Zum einen sind es lineare Hin- und Herbewegungen, zum anderen Schwenk- oder Drehbewegungen bzw. eine Kombination dieser Bewegungen. In der einfachsten Ausgestaltung der Erfindung besteht die Wand des Gliedes z. B. aus Gummi, Silikon oder einem anderen elastomeren Werkstoff, wobei die streifen- oder fadenförmigen Verbindungsmittel als Verdickungen der Wand des Gliedes ausgebildet sein können und somit aus demselben Werkstoff bestehen. Die Verbindungsmittel erstrecken sich in Richtung des Gliedes, sind am Umfang der vorzugsweise zylindrischen Wand gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilt, und beim Beaufschlagen der Vorrichtung mit Druckmedium dehnen sie sich weniger aus als der restliche Teil der Wand, der die Eigenschaften von Membranen aufweist. Die Folge davon ist, dass das Volumen des Gliedes sich vergrößert, während seine axiale Länge kürzer wird. Die stirnseitigen Kopfstücke der Vorrichtung, von denen das eine Kopfstück die Betätigungspartie definieren kann und das andere Kopfstück als Einlass für das Druckmedium ausgebildet sein kann, bewegen sich aufeinander zu. Beim Druckabbau nimmt die Vorrichtung ihre ursprüngliche Form ein, und zwar insbesondere aufgrund der eigenen Elastizität der dünnen, membranartigen Wand. Die vorgeschlagene Vorrichtung besteht somit in ihrer einfachsten Ausführungsform aus einem einzigen Werkstoff und kann durch Spritzen oder Gießen hergestellt werden. Dies hat zur Folge, dass sowohl der Außenumfang als auch die Axiallänge des Gliedes im Bereich von wenigen Millimetern liegen können. Sie können allerdings auch mehrere Meter betragen. Somit kann das Glied einerseits die Form eines dünnen hohlen Fadens besitzen und insbesondere in der Medizin oder Elektrotechnik eingesetzt werden. Weist es eine Länge von mehreren Zentimetern oder Metern auf, dann kann die Vorrichtung vorteilhaft im Bereich des

Maschinenbaus als Manipulator oder Roboter Verwendung finden.

[0006] Weitere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0007] Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das vorzugsweise längliche und im Querschnitt ringförmige Glied mindestens zwei ringförmige Körper aufweist, die mit der Wand und mit den Verbindungsmitteln betriebsgemäß verbunden und mit Abstand zueinander angeordnet sind, wobei im Betriebszustand der Vorrichtung der Innenumfang der Körper kleiner ist als der maximale Innenumfang des Gliedes. Dabei ist zweckmäßig, wenn die Körper mit zwei, drei oder mehreren Verbindungsmitteln verbunden sind. Im Rahmen dieser Erfindungsgedanken ist besonders zweckmäßig, wenn die Verbindungsmittel sich in Richtung der Achse des Gliedes oder leicht schräg zur Achse erstrecken. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass das Glied lineare Hin- und Herbewegungen ausüben kann. Sind die Verbindungsmittel am Umfang des Gliedes ungleichmäßig verteilt, dann übt das Glied beim Beaufschlagen mit Druckmitteln Schwenkbewegungen aus, denn eine axiale Seite des Gliedes ist hierbei mehr nach außen gewölbt als die andere.

[0008] Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Verbindungsmittel Teil der Wand oder in dieser eingebettet sind, wodurch eine besonders einfache Herstellung der Vorrichtung gewährleistet ist.

[0009] Handelt es sich um eine Vorrichtung mit mindestens einem zylinderförmigen Glied, dessen endseitigen Kopfstücke jeweils einen Körper aufweisen, dann ist es zweckmäßig, wenn das Glied zwei, drei, vier, fünf oder eine Vielzahl von Körpern aufweist, die zusammen mit dem Verbindungsmittel ein Netz definiert, wobei die Fenster des Netzes als elastische Membranen ausgebildet sind. Im Rahmen dieses Erfindungsgedankens ist es zweckmäßig, wenn im Bereich des einen Kopfstückes der Mediumanschluss angeordnet ist, während das andere Kopfstück die Betätigungspartie trägt.

[0010] Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Glied in einer Ansicht U-förmig ist und zwei aufeinander zu bewegbare Betätigungspartien aufweist. Durch diese Maßnahmen ist z. B. eine einfache Herstellung eines Greifarmes gewährleistet. Im Rahmen dieses Erfindungsgedankens ist es zweckmäßig, wenn die Vorrichtung eine Vielzahl von U-förmigen Gliedern aufweist. Hierdurch erhält man ein System von Greifarmen, die gleichzeitig unterschiedliche Gegenstände greifen können.

[0011] Handelt es sich um eine Vorrichtung, bei der das Glied mit elektrischen Strom leitenden Mitteln versehen ist, die vorzugsweise innerhalb des Gliedes angeordnet und mit Betätigungspartien verbunden sind, dann kann das Glied bzw. die Vorrichtung als Kontaktelement dienen.

[0012] Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

[0013] Es zeigen

[0014] Fig. 1 einen Axialschnitt der Vorrichtung,

[0015] Fig. 2 einen Schnitt durch einen Teil der Vorrichtung, und zwar

- a) vor der Beaufschlagung,
- b) nach der Beaufschlagung und
- c) einen Radialschnitt,

[0016] Fig. 3 einen Axialschnitt durch eine andere Ausführungsform des Gliedes, und zwar

- a) vor der Beaufschlagung und
- b) nach der Beaufschlagung,

[0017] Fig. 4 einen Querschnitt eines Gliedes, das sich ra-



dialseitig ausdehnt, und zwar

- a) vor der Beaufschlagung und
- b) nach der Beaufschlagung,

[0018] Fig. 5 einen Querschnitt durch ein weiteres Glied, wobei

- a) eine radiale Verengung des Spaltes ohne Druck und
- b) mit Druck darstellt,

[0019] Fig. 6 eine weitere Ausführung des Gliedes in Seitenansicht, und zwar

- a) vor Druckbeaufschlagung und
- b) nach Druckbeaufschlagung,

[0020] Fig. 7 das Endstück eines Gliedes im Querschnitt, und zwar

- a) vor Druckbeaufschlagung und
- b) nach Druckbeaufschlagung,

[0021] Fig. 8 einen Querschnitt durch ein weiteres Glied, und zwar

- a) vor Druckbeaufschlagung und
- b) nach Druckbeaufschlagung,

[0022] Fig. 9 mehrere Glieder zusammengefasst und in axialer Richtung dehnbar, und zwar

- a) vor Druckbeaufschlagung und
- b) nach Druckbeaufschlagung,

[0023] Fig. 10 ein U-förmiges Glied in Seitenansicht, und zwar

- a) vor Druckbeaufschlagung und
- b) nach Druckbeaufschlagung.

[0024] In Fig. 1 und 2 ist eine druckmittelbetriebene Vorrichtung mit einem hohlkörperartigen und elastisch formbaren Glied 20 dargestellt, das eine Betätigungspartie 8 aufweist. Die Betätigungspartie 8 ist aus einer Lage in eine andere Lage verstellbar, und zwar in Richtung der Achse A. Ferner besitzt das Glied mehrere verformbare und abstandsfrei zur Wand 5 des Gliedes 20 angeordnete Verbindungselemente 4, die sich ebenfalls in Richtung der Achse A erstrecken, aus demselben Material wie die Wand 5 bestehen und die Betätigungspartie 8 mit dem Einlass 3 für das Druckmedium verbinden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel besteht das aus einem einzigen Werkstoff hergestellte Glied 20 aus Gummi oder einem anderen elastomeren Werkstoff. Die Verbindungsmittel 4 sind in Form von Stegen ausgebildet, vgl. insbesondere Fig. 2c, und sind integraler Bestandteil der Wand 5. Die Verbindungsmittel 4 sind somit ebenfalls dehnbar, allerdings deutlich weniger als die membranartige Wand 5.

[0025] Die Fig. 1 und 2 lassen ferner erkennen, dass das vorzugsweise längliche und im Querschnitt ringförmige Glied 20 mehrere ringförmige Körper 4.1 besitzt, die mit der Wand 5 und den Verbindungsmitteln 4 betriebsgemäß verbunden und mit Abstand zueinander angeordnet sind. Auf der Innenseite der Wand 5 sind wulstartige Ringe 4.2 angeformt, die in der gleichen Ebene liegen wie die Körper 4.1. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, dass die Ausdehnung des Gliedes 20 im Bereich der Ringe bzw. wulstartigen Verstärkungen 4.2 minimiert wird. Die Folge davon ist, dass beim Beaufschlagen des Gliedes mit Druckmedium der axiale Querschnitt des Gliedes wellenförmig wird, wie Fig. 2 erkennen lässt. Da auch die Verbindungsmittel 4 in Bezug auf die Wand 5 kaum ausdehnbar sind, verringert sich die Axiallänge des Gliedes, wobei sich die Betätigungspartie 8 in Richtung des Einlasses 3 bewegt.

[0026] Ferner lässt Fig. 1 erkennen, dass im Glied 20 im Bereich der Betätigungspartie 8 ein elektrischer Fühler 12 und eine Elektrode 30 angeordnet sind, die über elektrische Leiter 11 mit einer anderen Elektrode 12 bzw. 13 verbunden sind, die in Bezug auf andere Körper über eine Isolierung abgedeckt sind. Der Kopf 2 des Gliedes 20 kann daher als Kontaktgeber für elektrische Elemente dienen.

[0027] Die Ausführungsform nach Fig. 3 lässt erkennen, dass das Glied 10.1 in seiner Ausgangsstellung (Fig. 3a) nach innen zu gewölbte Wände 5 aufweist, die bei Beaufschlagung (Fig. 3b) parallel zur Achse A verlaufen und das Glied um das Maß  $\Delta$  verlängert wird.

[0028] In Fig. 4 ist dargestellt, dass bei Beaufschlagung des Gliedes eine Radialvergrößerung erfolgt, wobei eine Position gemäß Fig. 4b erreicht wird.

[0029] Im Gegensatz zu Fig. 4 ist in Fig. 5 eine radiale Verkleinerung eines Spalts dargestellt, wobei in Fig. 5a das Glied vor der Beaufschlagung und in der Fig. 5b nach der Beaufschlagung mit Druckmitteln dargestellt ist.

[0030] In Fig. 6 verlaufen die Verbindungsmittel 4 quer zur Achse A, so dass beim Beaufschlagen (Fig. 6b) es zur Drehung der Endpartie um einen Winkel  $\gamma$  kommt.

[0031] Fig. 7 zeigt ein Glied, bei dem die eine axiale Hälfte eine größere Wandstärke als die andere Hälfte hat, so dass das obere Teil die eigentliche Wand 5 bildet, während das untere Teil das Verbindungsmittel 4 definiert. Bei Beaufschlagung erfolgt ein Verschwenken des Gliedes nach unten.

[0032] In Fig. 8 ist eine Kombination der Glieder nach Fig. 2 und 7 dargestellt, so dass das Glied beim Beaufschlagen in axialer Richtung verkürzt wird, und zwar um  $\Delta$ , und gleichzeitig verschwenkt wird nach unten.

[0033] In Fig. 9 sind drei Glieder vor der Beaufschlagung (Fig. 9a) und nach der Beaufschlagung (Fig. 9b) dargestellt.

[0034] Schliesslich zeigt Fig. 10 ein großes U-förmiges Glied, dessen Partien sich bei Beaufschlagung aufeinander zu bewegen.

#### Patentansprüche

1. Druckmittelbetriebene Vorrichtung (10) mit mindestens einem hohlkörperartigen und elastisch verformbaren Glied (20) mit mindestens einer Betätigungspartie (8), die aus einer Lage in eine andere Lage verstellbar ist, sowie mit mindestens einem verformbaren und abstandsfrei zur Wand (5) des Gliedes (20) angeordneten Verbindungsmittel (4), das die Wand (5) in Bereiche mit unterschiedlicher Ausdehnung unterteilt, sich von der Betätigungspartie (8) in Richtung des Gliedes (20) erstreckt bzw. diese Betätigungspartie (8) mit einer anderen Betätigungspartie (8.1) verbindet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (4) und das Glied (20) aus demselben Werkstoff oder aus verschiedenen Werkstoffen bestehen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (4) aus Gummi, Kunststoff oder Metall besteht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (4) die Form eines Streifens, Fadens, Seils, Strickes oder Garns besitzt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (4) integraler Bestandteil der Wand (5) ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (4) zugfest ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Verbindungsmitteln (4), die am Umfang der Wand (5) gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilt sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das vorzugsweise längliche und im Querschnitt ringförmige Glied (20) mindestens zwei ringförmige Körper (4.1) aufweist, die mit der



Wand (5) und den Verbindungsmitteln (4) betriebsgemäß verbunden und mit Abstand zueinander angeordnet sind, wobei im Betriebszustand der Vorrichtung (10) der Innenumfang der Körper (4.1) kleiner ist als der Innenumfang des Gliedes (20). 5

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Körper (4.1) mit zwei, drei oder mehreren Verbindungsmitteln (4) verbunden sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel (4) sich in Richtung der Achse (A) des Gliedes (10) erstrecken. 10

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel (4) Teil der Wand (5) oder in dieser eingebettet sind und dass die Verbindungsmittel (4) am Umfang der Wand (5) gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilt sind. 15

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit mindestens einem zylinderförmigen Glied, dessen endseitigen Kopfstücke jeweils einen Körper aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass das Glied (10) drei, vier, fünf oder eine Vielzahl von Körpern (4.1) aufweist, die zusammen mit den Verbindungsmitteln (4) ein Netz definieren. 20 25

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Kopfstückes der Mediumanschluss (3) angeordnet ist, während das andere Kopfstück die Betätigungspartie (8) trägt. 30

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (10) lineare Hin- und Herbewegungen ausübt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Glied in einer Ansicht U-förmig ist und zwei aufeinander zu bewegbare Betätigungspartien aufweist. 35

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Vielzahl von U-förmigen Gliedern aufweist. 40

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Glied mit elektrischen Strom leitenden Mitteln versehen ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel innerhalb des Gliedes angeordnet und mit der Betätigungspartie verbunden sind. 45

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel in Form von Drähten oder Pulver ausgebildet sind. 50

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65



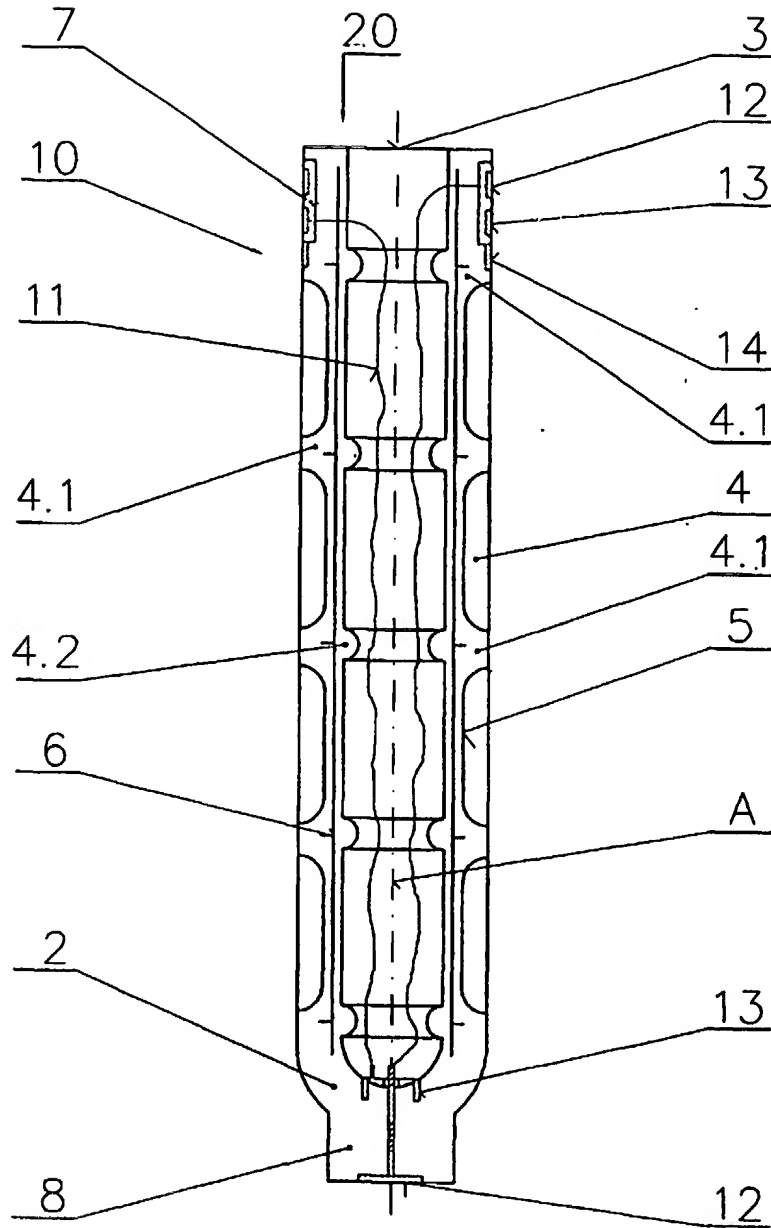


Fig.1

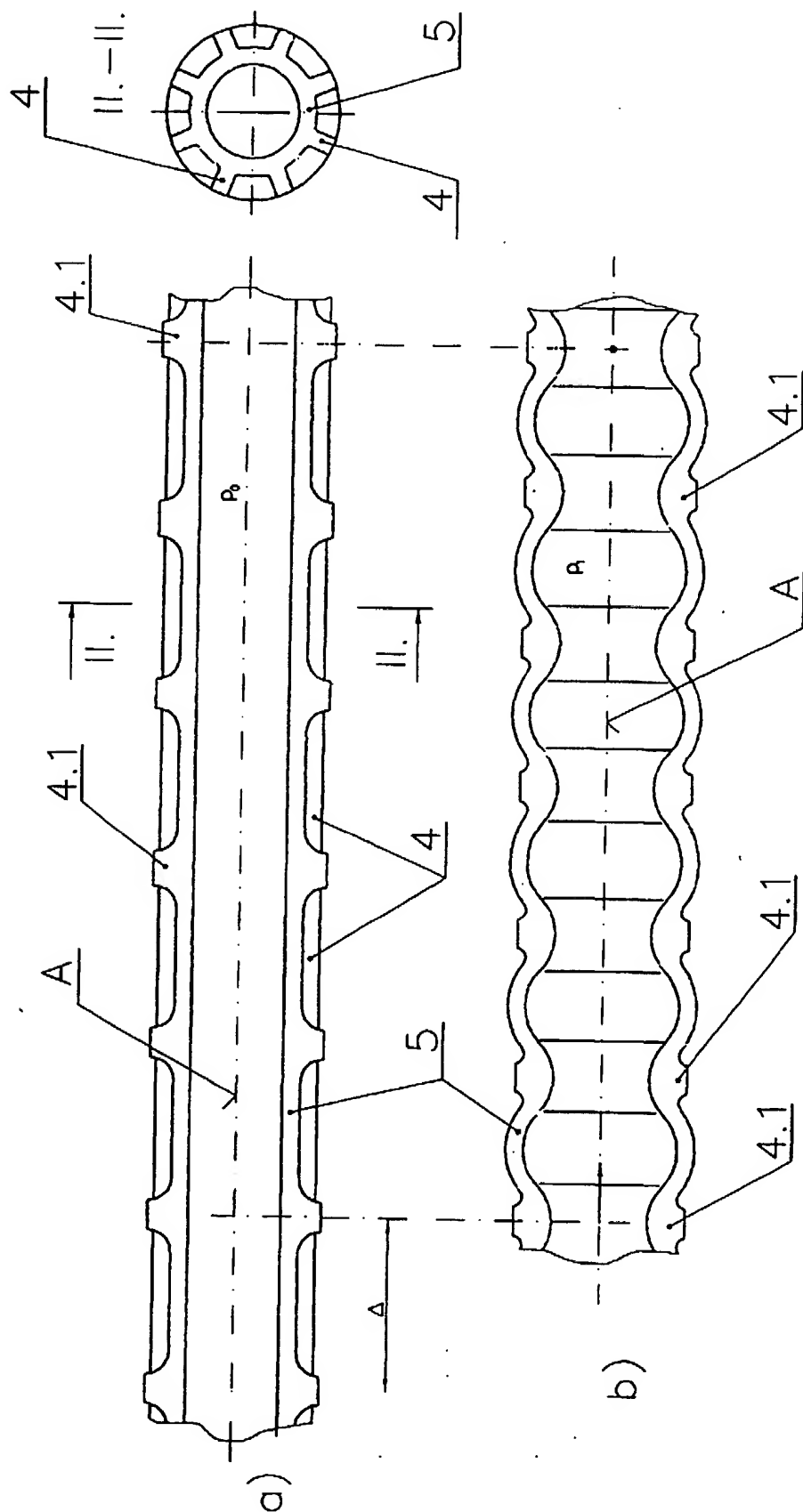


Fig. 2



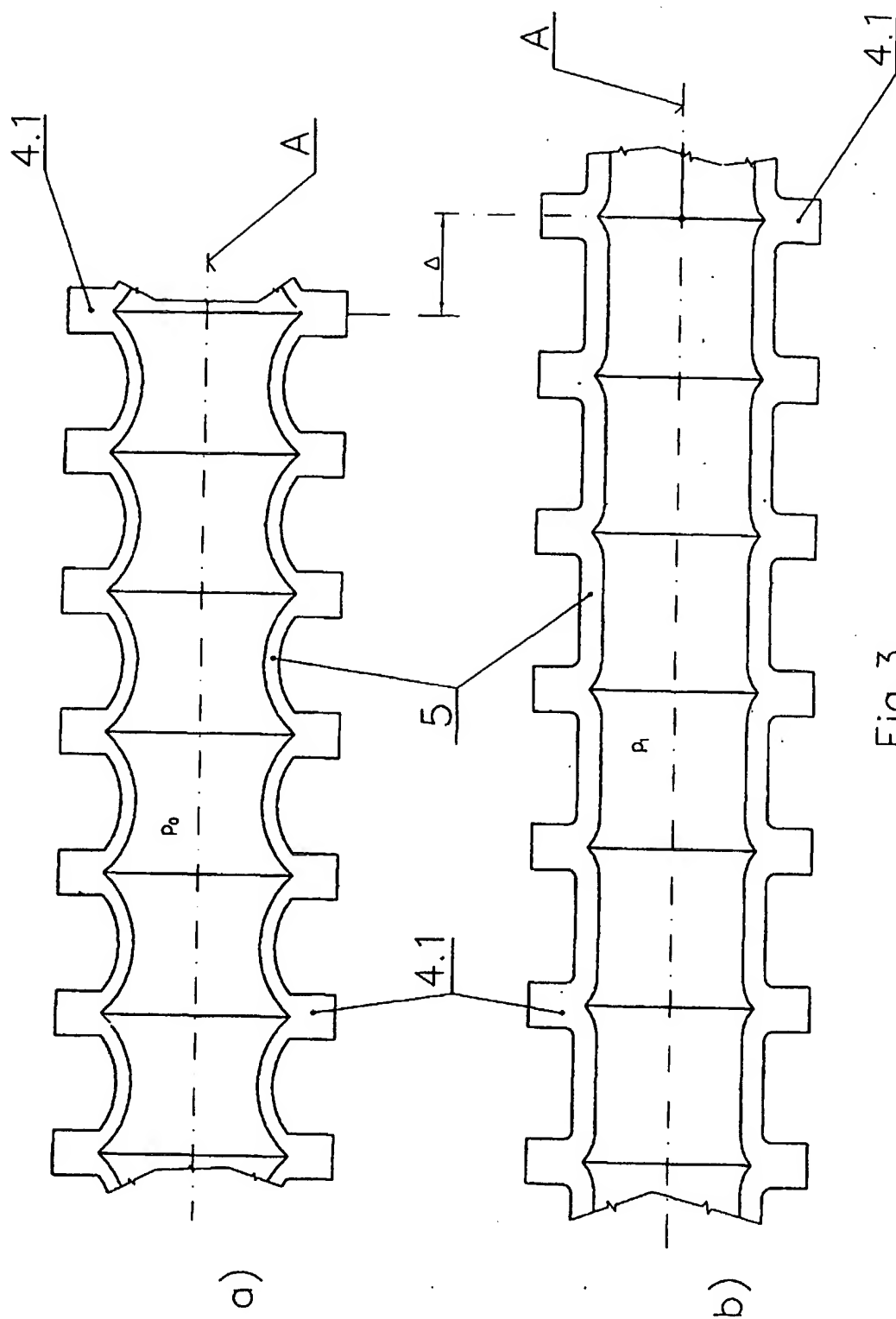


Fig. 3

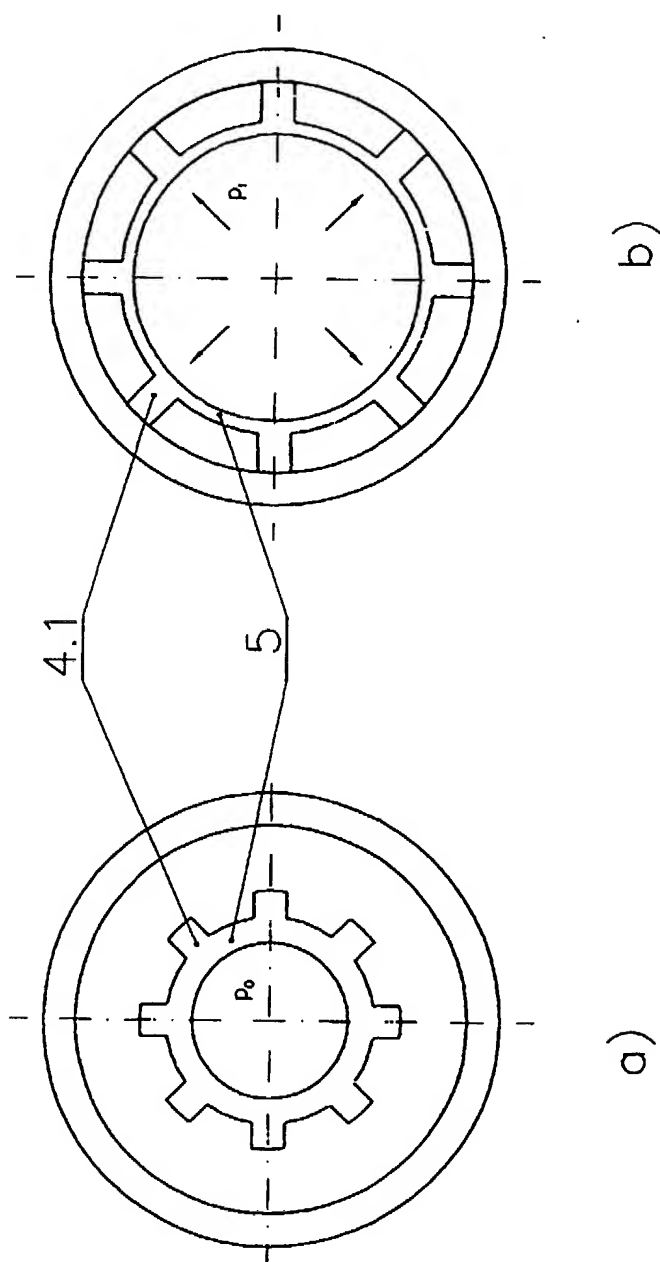


Fig. 4

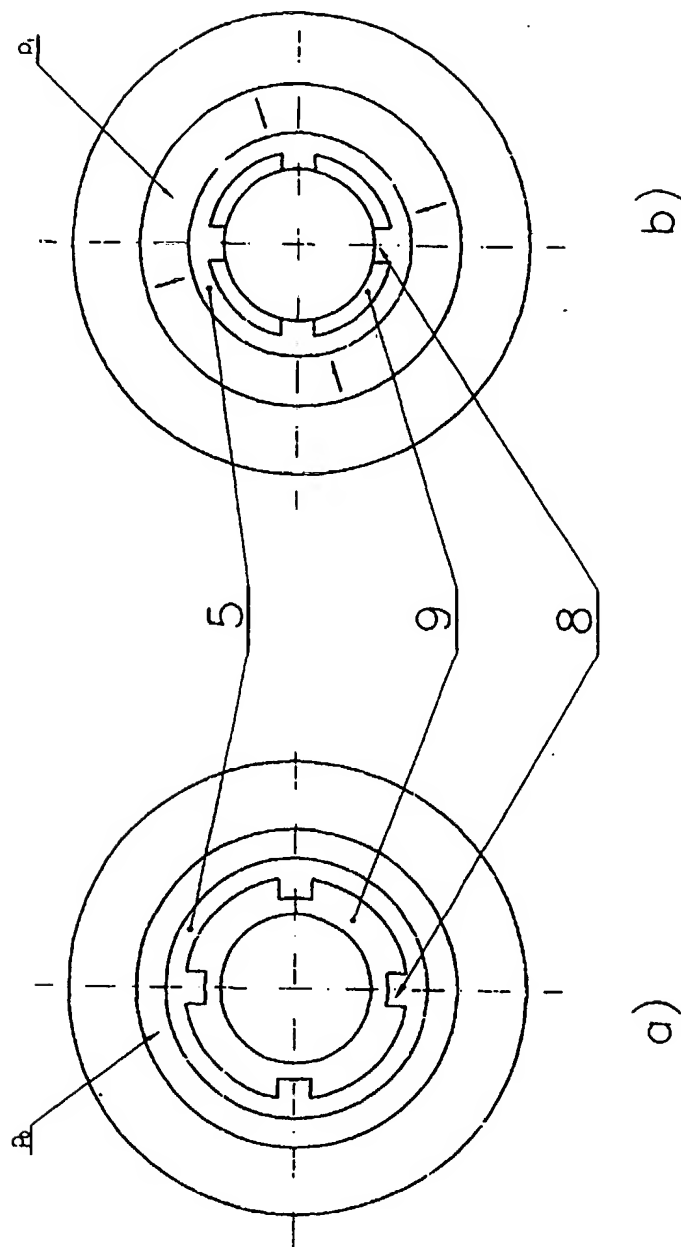


Fig. 5

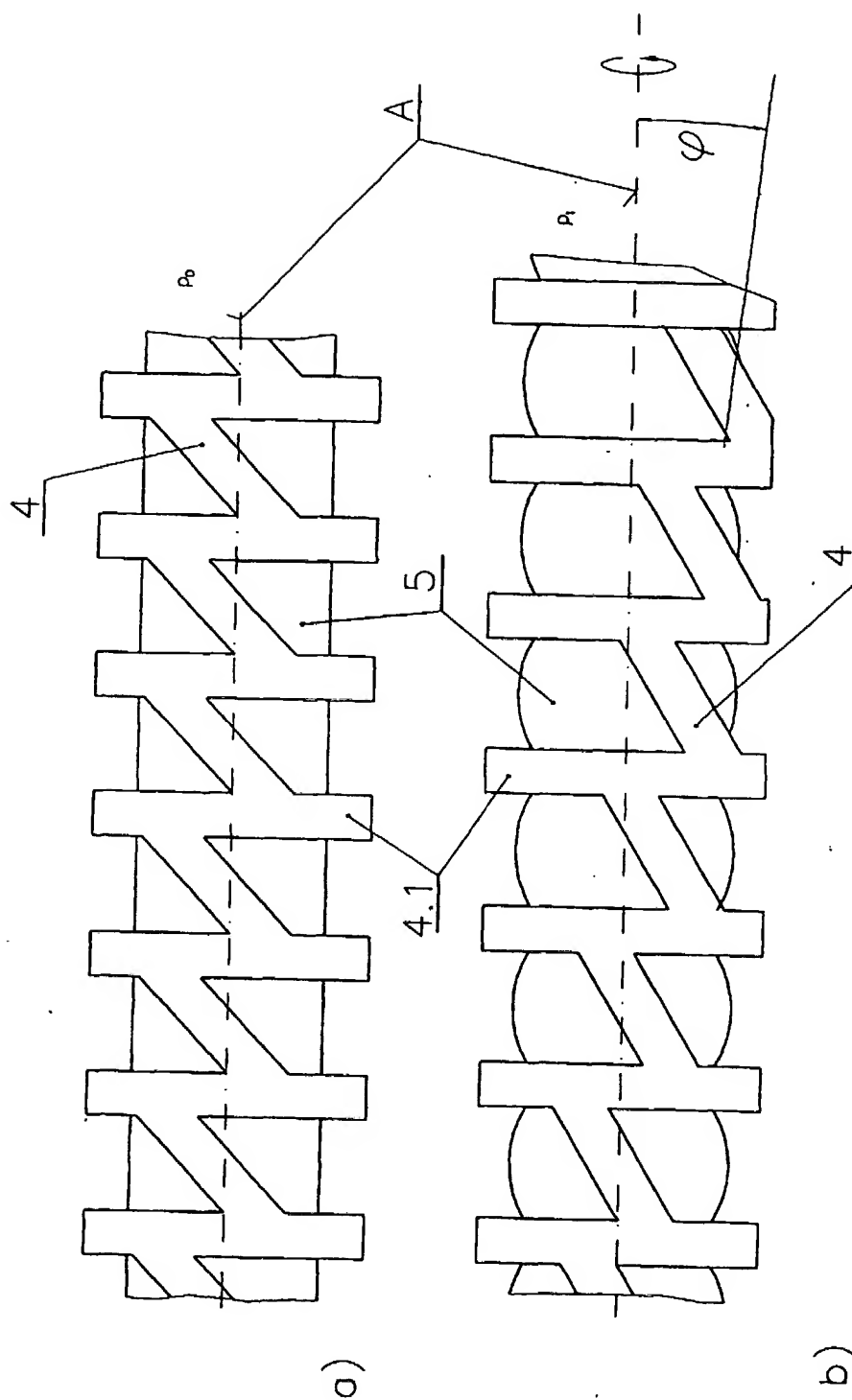


Fig. 6

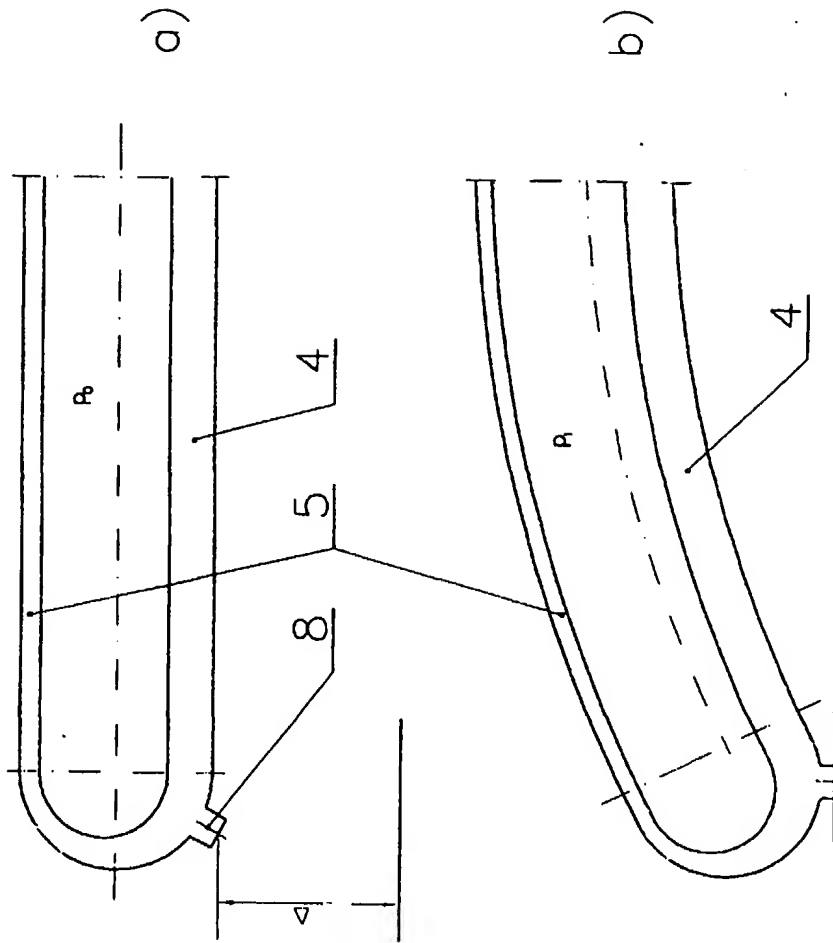


Fig. 7

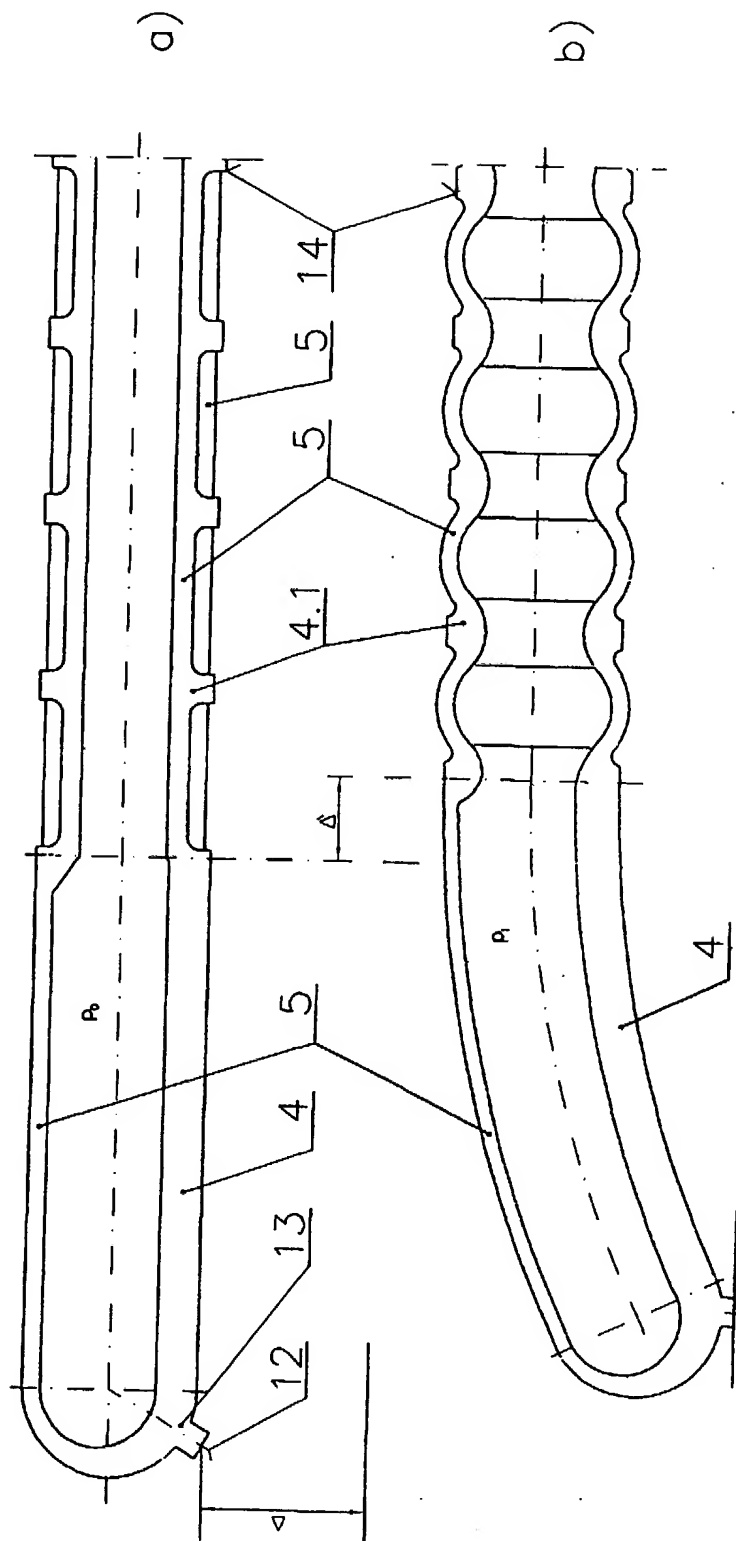


Fig. 8

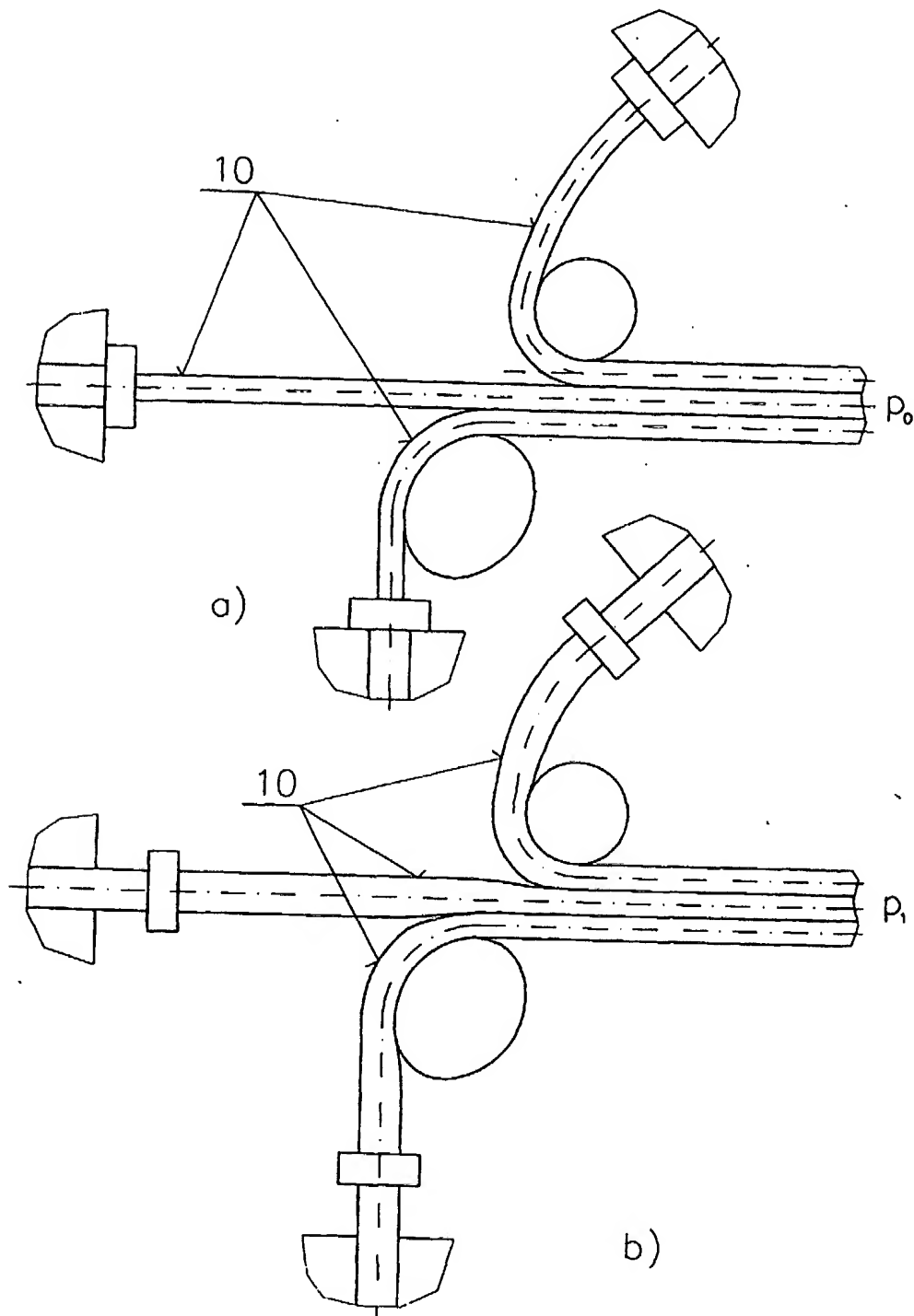


Fig. 9.

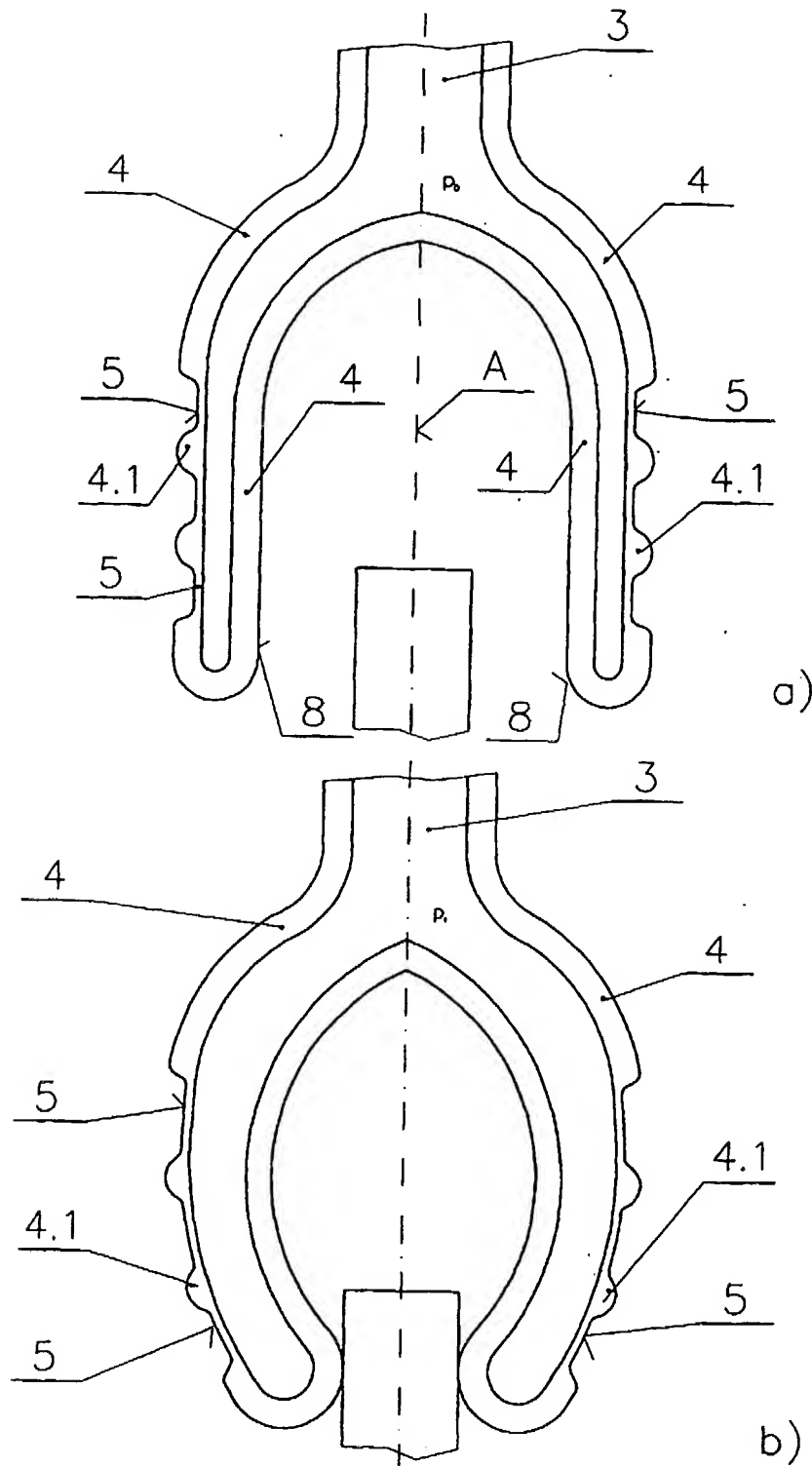


Fig.10